



---

## WHITE PAPER

# I big data vengono gestiti meglio sulle piattaforme bare-metal

Trasforma le performance dei big data in una priorità

## PROFILO SINTETICO

Oggi, le aziende creano e catturano quantità di dati senza precedenti, da sorgenti multiple e in forma strutturata e non strutturata. Archiviare, elaborare ed estrarre valore da questi “big data” non è un’operazione semplice. I professionisti dell’IT, spesso utilizzano server su cloud pubblici per scalare lo storage e la potenza di elaborazione e quindi soddisfare le esigenze di questo costante flusso di dati. Ma queste risorse virtualizzate non riescono a fornire le stesse prestazioni e la costanza dei server bare metal.

IBM® Cloud ha testato prestazioni e coerenza dei carichi di lavoro destinati ai big data sui server virtuali e sui server bare metal, mettendo a confronto l’idoneità delle due piattaforme per le applicazioni destinate all’archiviazione e all’elaborazione di grandi quantità di dati. Con i risultati ottenuti, i professionisti IT possono prendere decisioni IT più consapevoli, quando si tratta di selezionare le risorse cloud per i carichi di lavoro destinati ad applicazioni di archiviazione ed elaborazione intensive.

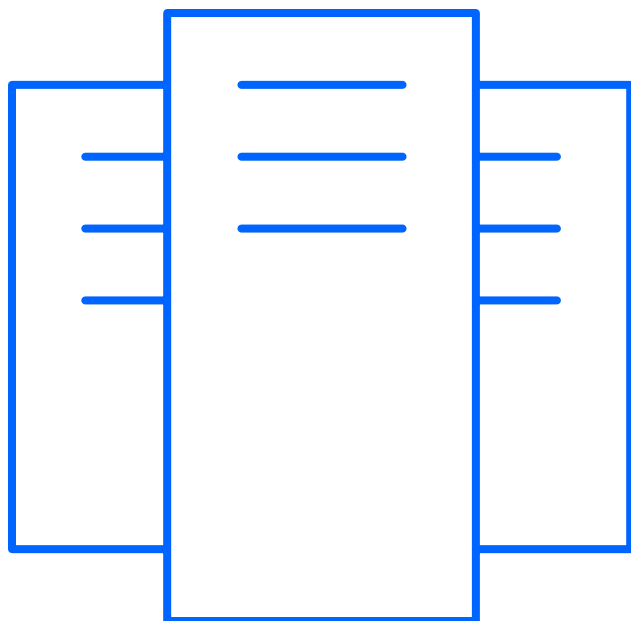


# Cosa sono i big data?

Con l'evolversi delle tecnologie di storage e la riduzione dei costi richiesti per aggiungere ulteriore capacità ai sistemi esistenti, le aziende trovano nuovi modi per catturare ed elaborare quantità di informazioni sempre crescenti. All'interno di queste informazioni le aziende trovano dati fruibili che hanno un potenziale valore commerciale. La sfida risiede nell'organizzare e analizzare i dati per creare nuove strategie commerciali e prendere decisioni organizzative.

Fino a poco tempo fa, i principali strumenti per l'organizzazione e l'analisi dei dati erano i sistemi di gestione dei database relazionali (RDBMS) basati su tecnologia SQL (Structured Query Language). Le soluzioni SQL utilizzano dataset strutturati normalmente memorizzati e gestiti su singoli server. Quando la dimensione dei dataset cresce fino a raggiungere la capacità massima dei server esistenti, la soluzione può essere scalata passando a un server di maggiori dimensioni, con maggiore potenza di elaborazione e una maggiore quantità di RAM e storage. Questo tipo di scalabilità può richiedere tempi lunghi e condurre a un notevole incremento dei costi.

Con un flusso di dati sempre più rapido e proveniente da fonti differenti e in una miriade di formati, gli amministratori di database devono massimizzare l'efficienza e la scalabilità delle loro soluzioni. Di conseguenza, molti di essi hanno iniziato a utilizzare database NoSQL (Not Only SQL), che utilizzano dataset non relazionali e non strutturati. Questa architettura "big data" consente di immagazzinare i dati su sistemi multipli, consentendo alle applicazioni NoSQL di effettuare la scalatura dei sistemi attraverso l'aggiunta incrementale di sistemi commerciali, fino a ottenere la crescita di capacità necessaria e la massima efficienza dei costi.



**Queste architetture big data possono dare un senso agli elevati volumi di dati, ma al fine di fare ciò la gestione di tali dati richiede notevoli requisiti infrastrutturali:**

- Storage per supportare i volumi di dati
- RAM per spostare e caricare i dati in base alle necessità
- Potenza di elaborazione in misura adeguata alle prestazioni richieste dalla soluzione
- Reti in grado di connettere gli archivi di dati distribuiti con basse latenze ed elevate prestazioni.

Per soddisfare tali requisiti, molte aziende utilizzano le risorse di cloud computing come infrastruttura di base per la scalatura orizzontale degli ambienti big data. Gli elementi costitutivi più comuni di questi ambienti sono i server di cloud pubblici virtualizzati e i server bare metal.

## Le quattro V dei big data

**Volume:** nell'ordine dei petabyte. Dalle cronologie web ai record privati dei documenti interni, le aziende archiviano qualunque informazione.

**Varietà:** grandi volumi di dati strutturati e non strutturati, incluse email, social media, video, immagini, dati meteorologici, blog e tanto altro.

**Velocità:** i dati sono generati costantemente mediante query in tempo reale al fine di reperire informazioni fruibili da fornire on-demand.

**Valore:** informazioni fruibili ricavate dai big data, che vanno oltre i dati normalmente ottenibili attraverso query di intelligence e reporting tradizionali. Queste informazioni possono essere tramutate in analisi predittive volte a identificare trend e pattern.

# Server bare metal e server virtuali a confronto

Si può pensare ai server bare metal e a quelli virtuali come due attrezzi contenuti nella medesima cassetta degli attrezzi. Uno di questi è intrinsecamente migliore dell'altro, ma ognuno dei due ha i suoi punti di forza e le sue debolezze.

I server bare metal offrono ai clienti un accesso diretto ed esclusivo alle risorse hardware pure presenti all'interno di un server. I server virtuali invece sono istanze indipendenti sul cloud gestite da un hypervisor o da un nodo hardware che può risiedere su piattaforme pubbliche (condivise) o private.

## Server bare metal - Potenza pura

Per i carichi di lavoro che richiedono un'elevata potenza di elaborazione e I/O dei dischi ad elevata intensità, i server bare metal (spesso definiti come server dedicati) sono la soluzione ideale. Questi server sono di tipo single-tenant; pertanto, si tratta di piattaforme dedicate per l'uso da parte di un singolo cliente. Ciò significa evitare i problemi di prestazioni legati ai cosiddetti noisy neighbour- vicini rumorosi-

Inoltre, dato che i server bare metal non vengono eseguiti su un hypervisor, i carichi di lavoro non sono soggetti alla cosiddetta "hypervisor tax", ossia il leggero calo di prestazioni causato dal fatto che l'hypervisor funge da punto di transazione intermedio tra sistema operativo e hardware.

Senza un hypervisor che simula la piattaforma hardware, i server bare metal normalmente necessitano di tempi di implementazione e configurazione molto più lunghi di quelli richiesti dai server virtuali. Quando un'infrastruttura deve essere scalata rapidamente, normalmente si evitano le soluzioni bare metal. Al fine di colmare questa lacuna, IBM Cloud ha progettato un processo di implementazione e controllo automatizzati dei server bare metal, che ha la capacità di implementare configurazioni specifiche in 20 o 30 minuti su server interamente personalizzati (con i processori, i core, la RAM, lo storage e le porte scelte dal cliente), mettendole online entro due o quattro ore.

## Server virtuali – Flessibilità e scalabilità

I server virtuali sono la soluzione ideale per applicazioni e carichi di lavoro che variano notevolmente in termini di dimensioni o la necessità di mantenere un modello operativo snello e flessibile in un mercato in costante cambiamento. I server virtuali sono implementati su una piattaforma hypervisor, ospitata in ambienti cloud pubblici, single o multi-tenant. Le risorse dei server virtuali possono essere implementate in soli cinque minuti, con sottoscrizioni mensili o a ora. Ciò offre la massima scalabilità orizzontale, con la possibilità di aggiungere nuovi server con estrema rapidità.

## **Una combinazione di server virtuali e bare metal**

IBM Cloud offre server bare metal e server virtuali in un singolo ambiente cloud unificato, per fornire ai clienti la possibilità di scelta e il massimo controllo delle risorse che dovranno essere utilizzate per i vari carichi di lavoro.

**Le aziende hanno bisogno di cambiamento. Le nostre offerte sono progettate per consentire ai clienti di concentrarsi sulle esigenze del momento, senza dover pensare ai cambiamenti che l'azienda dovrà sostenere giorni, settimane o mesi dopo.**

**La piattaforma e l'infrastruttura di IBM Cloud è stata progettata e realizzata per essere completamente scalabile:**

- Possibilità di aggiungere server bare metal e server virtuali on-demand
- Possibilità di ridimensionare la piattaforma quando è necessario ridurre i costi
- Ordini con tariffe orarie o mensili studiate per adeguarsi ai tempi di pianificazione di differenti progetti
- Nessun contratto a lungo termine.



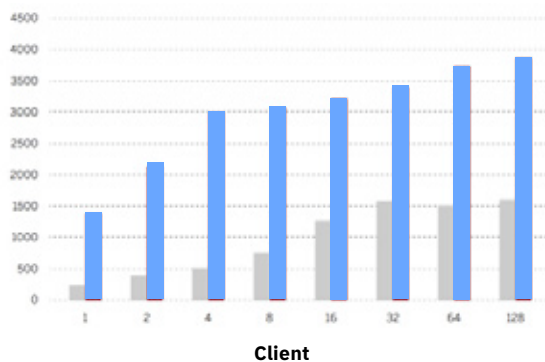
# Big Data - Prestazioni

Al fine di determinare se le applicazioni big data sono più indicate per i server bare metal o per quelli virtuali, abbiamo definito una serie di test di benchmarking in grado di misurare prestazioni e coerenza delle due piattaforme. Per misurare accuratamente le prestazioni, un tecnico di IBM Cloud ha configurato due ambienti di test rispettivamente con server bare metal e server virtuali, generando query e aggiornamenti per un data set MongoDB, utilizzando metodi di benchmarking di raccolta dati gratuiti e liberamente disponibili sul mercato (dettagli in Appendice A).

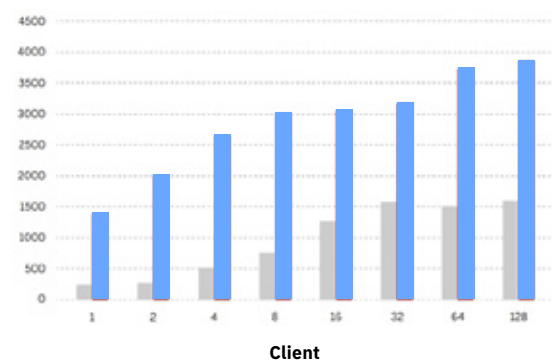
Il programma di benchmarking di raccolta dati ha registrato le operazioni in lettura e scrittura per secondo di ciascun cluster, in base al numero dei client simultaneamente coinvolti. I risultati dei test sono stati illuminanti. Ogni ambiente bare metal ha superato in prestazioni l'equivalente ambiente comparativo basato su server virtuali in termini di volume medio di operazioni di lettura e scrittura.

## Server virtuali e server bare metal a confronto

Valore medio operazioni al secondo in lettura per client simultaneo



Valore medio operazioni al secondo in scrittura per client simultaneo



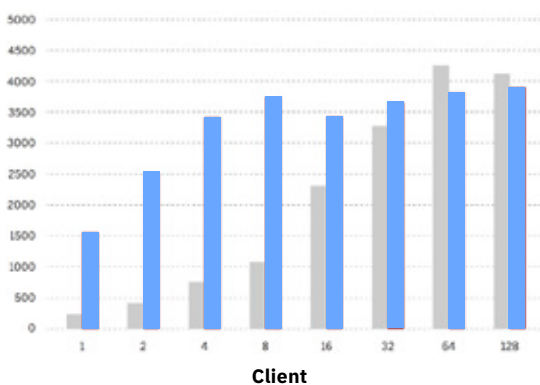
■ Server virtuali ■ Server bare metal

Dato che gli ambienti basati su server bare metal possono utilizzare direttamente le risorse hardware e non dovevano competere con altri utenti per le risorse, i server bare metal sono stati in grado di garantire prestazioni fino a sei volte superiori rispetto alle versioni equivalenti basate su server virtuali.

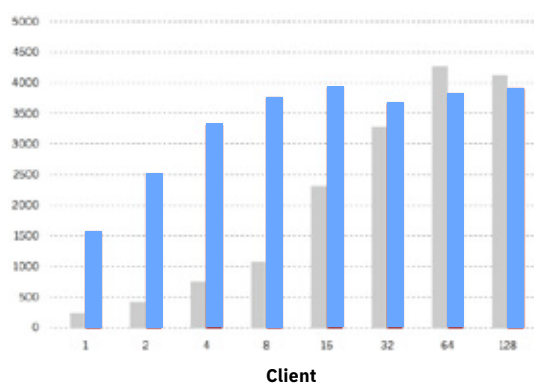
Durante la misurazione dei valori medi al secondo delle operazioni di lettura e scrittura, il benchmark di raccolta dati ha registrato le prestazioni di picco per ciascun ambiente, e tali risultati hanno anch'essi una notevole valenza (per altre ragioni):

## Server virtuali e server bare metal a confronto

Valore medio operazioni al secondo in lettura per client simultaneo



Valore medio operazioni al secondo in scrittura per client simultaneo



■ Server virtuali ■ Server bare metal

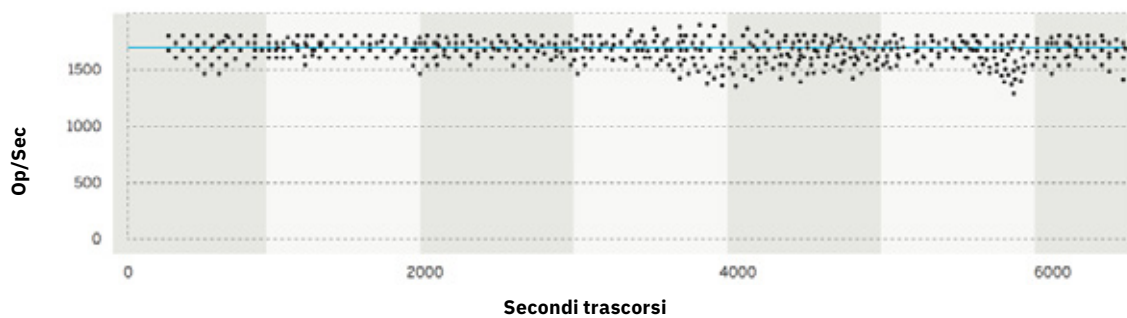
I risultati di picco per le operazioni al secondo in lettura e scrittura nel caso degli ambienti bare metal erano molto simili ai valori medi in lettura e scrittura registrati per quello stesso ambiente, ma i risultati di picco erano notevolmente differenti dai risultati medi riscontrati con l'ambiente basato sui server virtuali. In due degli scenari, i server virtuali hanno addirittura raggiunto un picco superiore rispetto ai server bare metal. Quando analizzati in contesto, i valori relativi alle operazioni medie al secondo registrati per l'ambiente basato su server virtuali, costituiscono un risultato che mette in luce gli altri indicatori di prestazioni chiave associati ai carichi di lavoro per i big data: **Coerenza**.

# Big Data - Coerenza

Le prestazioni hanno un senso solo quando sono coerenti e costanti. Nel nostro test delle prestazioni, l'ambiente basato su server virtuali può anche aver fatto registrare un picco di 4.500 operazioni al secondo in lettura ma in media, l'ambiente arrivava a 1.500 operazioni al secondo in lettura. Se le prestazioni di un ambiente variano in maniera così significativa da un secondo all'altro, diventa estremamente difficile creare un ambiente in grado di gestire carichi di lavoro crescenti. Per comparare la coerenza dei risultati conseguiti dalla soluzione basata su server bare metal con quella della soluzione basata su server virtuali un tecnico IBM Cloud ha configurato due cluster Riak a cinque nodi, simulando differenti carichi di lavoro mediante Basho Bench (dettagli in Appendice B). Il test ha comportato il monitoraggio e la registrazione delle operazioni al secondo per un periodo di due ore:

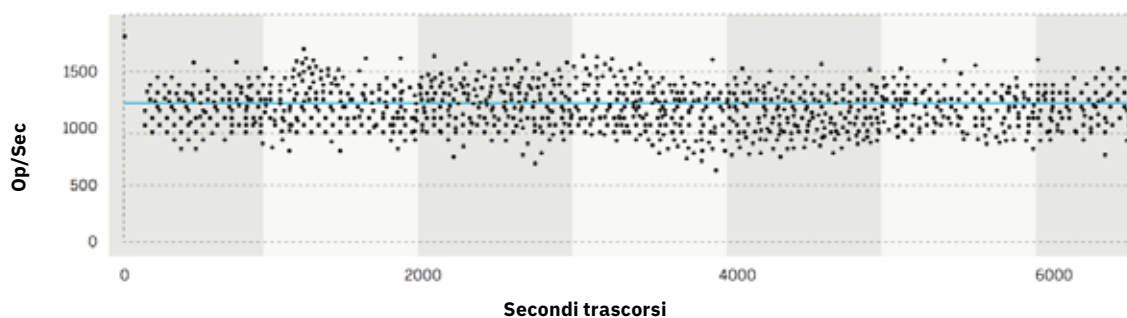
## Server bare metal:

Operazioni al secondo sotto carico (2 ore)



## Server virtuali:

Operazioni al secondo sotto carico (2 ore)





---

Gli ambienti bare metal sono in grado di eseguire in media un numero più elevato di operazioni al secondo durante il test; ma l'aspetto più importante è che i risultati indicano valori più coerenti e uniformi concentrati nell'area dei valori intermedi. Quando le prestazioni variano notevolmente tra un secondo e l'altro nell'ambiente basato su server virtuali, la pianificazione della capacità diventa problematica. Quali statistiche devono essere utilizzate per determinare se un determinato ambiente deve essere espanso o ridotto? Se si realizza un ambiente creato sulla base dei risultati statistici associati ai dati prestazionali peggiori, ci si troverà in presenza di un ambiente caratterizzato da un eccesso di risorse, indipendentemente dal fatto che le prestazioni siano buone o meno. D'altro canto, se si opta per determinare la capacità sulla base dei migliori risultati registrati l'ambiente creato, con tutta probabilità, non sarà in grado di offrire le prestazioni desiderate su base costante e uniforme. E basare la capacità sui risultati intermedi rappresenta invece una via di mezzo tra queste due alternative.

---

Le aziende fanno affidamento **su risultati costanti e uniformi** per determinare trend, definire budget e prendere decisioni importanti.

La pianificazione per gli ambienti basati su infrastrutture cloud non dovrebbe fare eccezione.

---

# Le esigenze dei big data bare-metal

Le promesse di un'implementazione rapida e semplice possono essere difficili da resistere. Mentre alcune applicazioni sono più indicate per l'esecuzione su server virtuali in ambienti cloud pubblici, i big data non rientrano tra questi.

È importante notare che:

- Le due più importanti caratteristiche di un ambiente cloud destinato all'esecuzione di carichi di lavoro con I/O elevati, come la gestione dei big data sono **prestazioni** e **coerenza**
- I server bare metal possono essere configurati e ottimizzati per **Offrire risultati prestazionali senza paragoni** durante la gestione e **L'elaborazione di elevati volumi di dati**
- I server virtuali destinati alla gestione dei carichi di lavoro con I/O elevati possono essere **negativamente influenzati dall'utilizzo delle risorse di altri clienti**  
Quando le risorse di un medesimo nodo host del server virtuale sono utilizzate da clienti multipli
- Le risorse dei server bare metal **sono locali e non condivise**; pertanto, i carichi di lavoro vengono eseguiti con maggiore coerenza rispetto alle soluzioni condivise e/o connesse in ambienti basati su server virtuali
- I server virtuali possono essere installati rapidamente e scalati orizzontalmente con una maggiore rapidità rispetto ai server bare metal, ma il loro utilizzo più indicato per carichi di lavoro non soggetti a picchi di potenza e che non necessitano delle prestazioni e dell'uniformità tipiche dei server bare metal.

# Cosa rende IBM Cloud un provider ideale per i carichi di lavoro per big data?

**Tecnologia senza eguali:** IBM Cloud offre le infrastrutture cloud con le prestazioni più elevate disponibili sul mercato. Indipendentemente dal fatto che le applicazioni big data del cliente si estendano solo localmente o su base globale, i nostri data center sparsi in tutto il mondo, equipaggiati con server bare metal e server virtuali leader di settore, sono in grado di gestire qualunque operazione.

**Connettività trasparente:** Le nostre reti ad alta velocità integrano reti di gestione private e con gestione interna, per garantire elevate velocità, un fattore essenziale per l'analisi e il trasferimento dei big data.

**Gestione e automazione completa:** Abbiamo sviluppato una soluzione cloud di tipo differente, con una piattaforma all in one. Ciascun server, dispositivo di storage i servizi di gestione e sicurezza, possono essere controllati attraverso un singolo sistema di gestione unificato, accessibile mediante la nostra API, il portale clienti e anche attraverso applicazioni mobile.

**Esegui le tue applicazioni big data su server bare metal. I nostri esperti di IBM Cloud ti aiuteranno a creare un'infrastruttura cloud ad alte prestazioni in grado di soddisfare qualunque tua esigenza nel settore dei big data.**

**Esplora i server bare metal e i server virtuali di IBM Cloud sul sito:**

<http://ibm.co/bare-metal>

**E scopri tutti i dettagli su come realizzare soluzioni personalizzate per i big data e best practice dedicate per le applicazioni Riak, Hadoop e MongoDB accedendo al sito:**

<http://ibm.co/big-data>.

**Hai altre domande?**

**Chiedi a un esperto:**

<http://ibm.co/contact-us>

**oppure chiama il numero:**

**214-442-0600.**

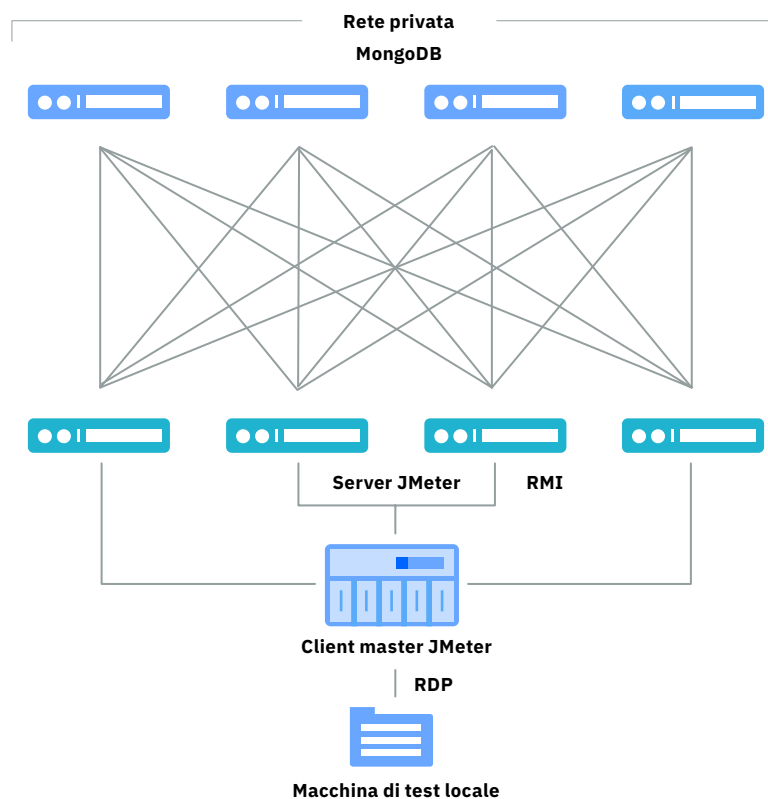
# Appendice A

## Metodologia di test delle prestazioni per le applicazioni big data — MongoDB

Dataset composti da documenti da 512kb (kilobit) sono stati precaricati su singole istanze MongoDB su ciascun server. I dataset creati erano di varie dimensioni rispetto alla memoria disponibile, per consentire di testare dataset di grandi dimensioni (due volte più grandi) e più piccoli della quantità di memoria disponibile. Il test era anche progettato per garantire un'alterazione dei dataset durante il test, in modo da impedire che le query fossero in grado di memorizzare tutti i dati all'interno della cache di memoria.

Una volta creati i dataset, sono state utilizzate istanze di JMeter, con una configurazione basata su 4 core e 16GB di RAM per eseguire "benchrun" dal benchmark di raccolta dati di MongoDB. Il diagramma sottostante illustra come è stato configurato l'ambiente di test.

Questi server Jmeter funzionano come cliente, generando traffico sulle istanze di MongoDB. Ciascun client generava query casuali e richieste di aggiornamento con un rapporto di sei query per ciascun aggiornamento (le richieste di aggiornamento nel test avevano lo scopo di assicurare che non fosse possibile inviare l'intero volume dei dati nella cache di memoria e che non fosse possibile eseguire le letture dal disco). Questi test sono stati progettati per generare carichi estremi sui server, con un numero di client che cresce esponenzialmente, fino a saturare le risorse di sistema, consentendoci di registrare le prestazioni risultanti delle applicazioni MongoDB.



### Configurazione di test

- Dataset (32GB di documenti da 0,5mb)
- 200 iterazioni con operazioni query-to-update basate su un rapporto di 6:1
- Le connessioni simultanee dei client hanno fatto registrare un incremento da 1 a 128
- La durata del test si è estesa per un arco di 48 ore.

## Appendice A (continua)

Metodologia di test delle prestazioni per le applicazioni big data — MongoDB

### Server bare metal e server virtuali a confronto

	<b>Nodo del server bare metal</b>	<b>Nodo del server virtuale</b>
Core	Doppie CPU Intel 5670 a 6 core	26 unità di elaborazione virtuale
Sistema operativo	CENTOS a 64 bit	CENTOS a 64 bit
RAM	36GB (Gigabyte) RAM	30 GB di RAM
RAID	2 SSD (drive a stato solido) da 64GB RAID1 (Journal Mount)	2 unità di storage di rete da 64GB RAID1 (Journal Mount)
SAS	4 SSD da 400 GB RAID10 (Data Mount)	4 SSD da 300 GB RAID10 (Data Mount)
Rete	Rete da 1GB   Fissa	Rete da 1GB

# Appendice B

## Metodologia di test delle prestazioni per le applicazioni big data — Riak

Cluster da cinque nodi con Riak 1.3.1 sono stati creati su server bare metal e su server virtuali implementati su cloud pubblici. Per ottimizzare le prestazioni di Riak, si è proceduto ad ottimizzare il livello del sistema operativo di ciascun server (sul quale viene eseguito CentOS a 64-bit):

**Noatime**

**Nodiratime**

**barrier=0**

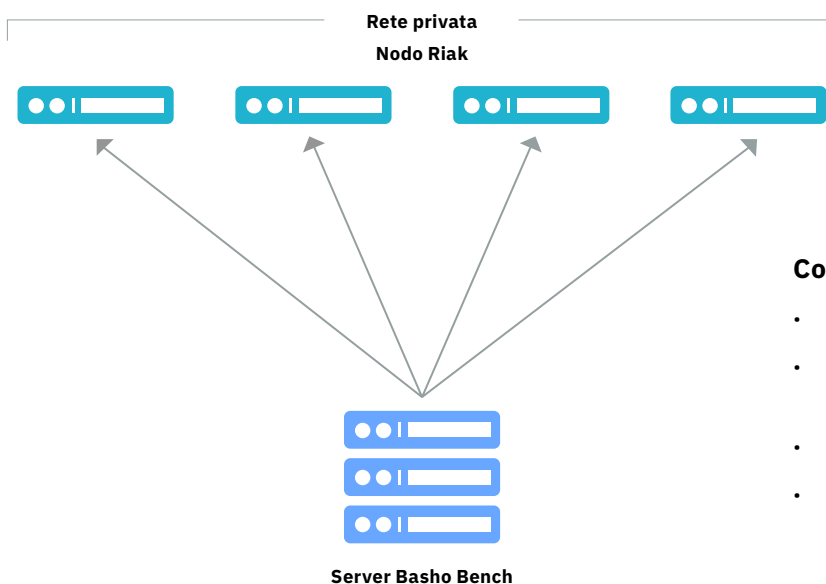
**data=writeback**

**ulimit -n 65536**

Le impostazioni comuni dei parametri “Noatime” e “Nodiratime” eliminano la necessità di effettuare scritture durante le fasi di lettura, per supportare le prestazioni e minimizzare l’usura del disco. Le impostazioni dei parametri “barrier” e “writeback” sono leggermente meno comuni e potrebbero non riflettere i normali valori utilizzati per questi parametri. Sebbene queste impostazioni comportino un rischio limitato di perdita di dati in caso di guasti del disco, è necessario ricordare che la soluzione Riak viene implementata su reti ad anello composte da cinque nodi, con dati ridondati disponibili su nodi differenti all’interno dell’anello.

Tenendo ciò in considerazione e considerando anche il fatto che ciascun nodo viene implementato con un array di storage RAID10, il ridotto rischio di perdita di dati in caso di malfunzionamento di un singolo disco dell’intera soluzione non comporta alcun impatto sull’intero dataset (in quando il sistema dispone di numerose copie dei dati). In considerazione del ridotto rischio, gli incrementi di prestazioni associati a queste due impostazioni ne giustificano l’impiego.

Una volta ottimizzati e configurati i nodi in cluster, abbiamo proceduto a configurare i test di raccolta dati con Basho Bench, per simulare i carichi di lavoro predefiniti sugli ambienti. Basho Bench consente di creare un piano di test configurabile per i cluster Riak, configurando un numero di operatori, utilizzando un tipo di driver per generare carico. La soluzione include un’applicazione Erlang con un file di configurazione esemplificativo che può essere modificato dall’utente per creare le impostazioni specifiche in base a sessioni simultanee, dimensioni dei dataset e durata dei test. I risultati possono essere osservati sottoforma di file CSV ed esiste un pacchetto grafico opzionale che consente di generare grafici. Un grafico semplificato per il nostro ambiente di test è simile a quello rappresentato qui:



### Configurazione di test

- Dataset: 400GB
- Operazioni query-to-update con rapporto 10:1
- 8 connessioni client simultanee
- Durata del test: 2 ore

## Appendice B (continua)

Metodologia di test delle prestazioni per le applicazioni big data — Riak

### Test di coerenza - Riak

Cluster bare metal a 5 nodi e cluster con server virtuali a 5 nodi a confronto

	<b>Nodo del server bare metal</b>	<b>Nodo del server virtuale</b>
Core	Doppie CPU Intel 5670 a 6 core	26 unità di elaborazione virtuale
Sistema operativo	CENTOS a 64 bit	CentOS a 64 bit
RAM	36 GB di RAM	30 GB di RAM
RAID	4 unità SAS da 300GB a 15K   RAID10	4 unità di storage di rete da 300 GB
SAS	Rete da 1GB - Fissa	Rete da 1GB



IBM Italia SpA,  
Circonvallazione Idroscalo,  
20090 Segrate - MI,  
Italia

IBM Ireland Limited  
Oldbrook House  
24-32 Pembroke Road  
Dublin 4

IBM Ireland è registrata in Irlanda con il numero 16226.

IBM, il logo IBM, ibm.com e SPSS sono marchi registrati di International Business Machines Corporation in numerose giurisdizioni in tutto il mondo. I nomi di altri prodotti e servizi possono essere marchi registrati di IBM o dei rispettivi titolari. L'elenco aggiornato dei marchi IBM è disponibile sul web, nella sezione relativa alle informazioni sul copyright e sui marchi, all'indirizzo: [www.ibm.com/legal/copytrade.shtml](http://www.ibm.com/legal/copytrade.shtml)

Questo documento è aggiornato alla data iniziale della pubblicazione e può essere modificato da IBM in qualsiasi momento. Non tutte le offerte sono disponibili in ogni paese in cui IBM opera.

Gli esempi di clienti citati hanno un puro scopo illustrativo. Le prestazioni effettive possono variare in base alle specifiche configurazioni e condizioni operative. È responsabilità dell'utente valutare e verificare il funzionamento di qualsiasi prodotto o programma con i prodotti e i programmi IBM. LE INFORMAZIONI PRESENTI IN QUESTO DOCUMENTO VENGONO FORNITE "NELLO STATO IN CUI SI TROVANO", SENZA ALCUNA GARANZIA ESPRESSA O TACITA, DI ALCUN TIPO, INCLUSE TUTTE LE GARANZIE DI COMMERCIALIZZABILITÀ, IDONEITÀ PER UN FINE PARTICOLARE O NON VIOLAZIONE DI DIRITTI DI TERZI. I prodotti IBM sono garantiti in base ai termini e alle condizioni dei contratti con cui vengono forniti.

© Copyright IBM Corporation 2018



Riciclare